

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

IN RE APPLICATION OF: Taku KODAMA, et al.

GAU:

SERIAL NO: New Application

EXAMINER:

FILED: Herewith

FOR: IMAGE PROCESSING APPARATUS, IMAGE PROCESSING PROGRAM, AND STORAGE MEDIUM

REQUEST FOR PRIORITY

COMMISSIONER FOR PATENTS
ALEXANDRIA, VIRGINIA 22313

SIR:

☐ Full benefit of the filing date of U.S. Application Serial Number , filed , is claimed pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §120.

☐ Full benefit of the filing date(s) of U.S. Provisional Application(s) is claimed pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §119(e): Application No. Date Filed

☒ Applicants claim any right to priority from any earlier filed applications to which they may be entitled pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §119, as noted below.

In the matter of the above-identified application for patent, notice is hereby given that the applicants claim as priority:

COUNTRY

Japan

APPLICATION NUMBER

2002-336390

MONTH/DAY/YEAR

November 20, 2002

Certified copies of the corresponding Convention Application(s)

☒ are submitted herewith

☐ will be submitted prior to payment of the Final Fee

☐ were filed in prior application Serial No. filed

☐ were submitted to the International Bureau in PCT Application Number

Receipt of the certified copies by the International Bureau in a timely manner under PCT Rule 17.1(a) has been acknowledged as evidenced by the attached PCT/IB/304.

☐ (A) Application Serial No.(s) were filed in prior application Serial No. filed ; and


☐ (B) Application Serial No.(s)

☐ are submitted herewith

☐ will be submitted prior to payment of the Final Fee

Respectfully Submitted,

OBLON, SPIVAK, McCLELLAND,
MAIER & NEUSTADT, P.C.



Marvin J. Spivak

Registration No. 24,913

C. Irvin McClelland

Registration Number 21,124

Customer Number

22850

Tel. (703) 413-3000
Fax. (703) 413-2220
(OSMMN 05/03)

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 2 年 1 1 月 2 0 日
Date of Application:

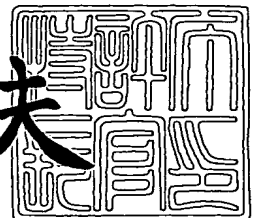
出 願 番 号 特 願 2 0 0 2 - 3 3 6 3 9 0
Application Number:
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 2 - 3 3 6 3 9 0]

出 願 人 株 式 会 社 リ コ ー
Applicant(s):

2 0 0 3 年 9 月 2 4 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫





【書類名】 特許願

【整理番号】 0205281

【提出日】 平成14年11月20日

【あて先】 特許庁長官 太田 信一郎 殿

【国際特許分類】 H04N 1/41

【発明の名称】 画像処理装置、プログラム及び記憶媒体

【請求項の数】 21

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号 株式会社リコー内

【氏名】 児玉 卓

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号 株式会社リコー内

【氏名】 原 潤一

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号 株式会社リコー内

【氏名】 松浦 熱河

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号 株式会社リコー内

【氏名】 宮澤 利夫

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号 株式会社リコー内

【氏名】 野水 泰之

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号 株式会社リコー内

【氏名】 作山 宏幸

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号 株式会社リコー内

【氏名】 新海 康行

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号 株式会社リコー内

【氏名】 矢野 隆則

【発明者】

【住所又は居所】 鳥取県鳥取市千代水 1 丁目 1 0 0 番地 アイシン千代ビル リコー鳥取技術開発株式会社内

【氏名】 西村 隆之

【特許出願人】

【識別番号】 000006747

【氏名又は名称】 株式会社リコー

【代表者】 桜井 正光

【代理人】

【識別番号】 100101177

【弁理士】

【氏名又は名称】 柏木 慎史

【電話番号】 03(5333)4133

【選任した代理人】

【識別番号】 100102130

【弁理士】

【氏名又は名称】 小山 尚人

【電話番号】 03(5333)4133

【選任した代理人】

【識別番号】 100072110

【弁理士】

【氏名又は名称】 柏木 明

【電話番号】 03(5333)4133

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 063027

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9808802

【包括委任状番号】 0004335

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 画像処理装置、プログラム及び記憶媒体

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 画像を複数に分割した矩形領域毎に離散ウェーブレット変換、量子化及び符号化という手順で圧縮した符号列データを生成し、この符号列データを通信伝送路を介して出力可能な画像処理装置において、

前記符号列データ中にエラー耐性を付与するエラー耐性付与手段と、

このエラー耐性付与手段により付与するエラー耐性の程度を前記符号列データにおける所定の処理単位毎に異ならせて設定するエラー耐性設定手段と、を備えることを特徴とする画像処理装置。

【請求項 2】 前記エラー耐性設定手段は、所定の処理単位として、当該画像の領域成分に応じてエラー耐性の程度を異ならせて設定することを特徴とする請求項 1 記載の画像処理装置。

【請求項 3】 前記エラー耐性設定手段は、当該画像の領域中、文字部を構成する前記矩形領域の符号データのエラー耐性を絵柄部を構成する前記矩形領域の符号データのエラー耐性に比して相対的に強く設定することを特徴とする請求項 2 記載の画像処理装置。

【請求項 4】 前記エラー耐性設定手段は、当該画像の領域中、その中央部を構成する前記矩形領域の符号データのエラー耐性をその周辺部を構成する前記矩形領域の符号データのエラー耐性に比して相対的に強く設定することを特徴とする請求項 2 記載の画像処理装置。

【請求項 5】 前記エラー耐性設定手段は、当該画像の領域中、人物画像部を構成する前記矩形領域の符号データのエラー耐性をその他の画像部を構成する前記矩形領域の符号データのエラー耐性に比して相対的に強く設定することを特徴とする請求項 2 記載の画像処理装置。

【請求項 6】 前記エラー耐性設定手段は、所定の処理単位として、当該画像の画質成分に応じてエラー耐性の程度を異ならせて設定することを特徴とする請求項 1 記載の画像処理装置。

【請求項 7】 前記エラー耐性設定手段は、当該画像の画質成分中、上位レ

ィヤー側に属する符号データのエラー耐性を下位レイヤー側に属する符号データのエラー耐性に比して相対的に強く設定することを特徴とする請求項6記載の画像処理装置。

【請求項8】 前記エラー耐性設定手段は、当該画像の画質成分中、解像度LL成分に属する符号データのエラー耐性を他の解像度成分に属する符号データのエラー耐性に比して相対的に強く設定することを特徴とする請求項6記載の画像処理装置。

【請求項9】 前記エラー耐性設定手段は、当該画像の画質成分中、輝度成分のコンポーネントに属する符号データのエラー耐性を色差成分のコンポーネントに属する符号データのエラー耐性に比して相対的に強く設定することを特徴とする請求項6記載の画像処理装置。

【請求項10】 前記エラー耐性設定手段は、当該画像の画質成分中、ROI (Region Of Interest) 領域に属する符号データのエラー耐性を他の領域に属する符号データのエラー耐性に比して相対的に強く設定することを特徴とする請求項6記載の画像処理装置。

【請求項11】 前記エラー耐性設定手段は、画像が動画で符号列データがフレーム毎に生成される場合、所定の処理単位として、当該動画像のフレームに応じてエラー耐性の程度を異ならせて設定することを特徴とする請求項1記載の画像処理装置。

【請求項12】 前記エラー耐性設定手段は、当該動画像の複数のフレーム中、周期的に出現するフレームに属する符号データのエラー耐性を他のフレームに属する符号データのエラー耐性に比して相対的に強く設定することを特徴とする請求項11記載の画像処理装置。

【請求項13】 前記エラー耐性設定手段は、当該動画像の複数のフレーム中、不定期に出現するフレームに属する符号データのエラー耐性を他のフレームに属する符号データのエラー耐性に比して相対的に強く設定することを特徴とする請求項11記載の画像処理装置。

【請求項14】 前記エラー耐性設定手段は、当該動画像の複数のフレーム中、大きく変化したフレームに属する符号データのエラー耐性を他のフレームに

属する符号データのエラー耐性に比して相対的に強く設定することを特徴とする請求項 11 記載の画像処理装置。

【請求項 15】 前記通信伝送路の回線状況を検出する検出手段を備え、
前記エラー耐性設定手段は、回線状況の混雑の程度に応じて設定するエラー耐性の程度を変化させることを特徴とする請求項 1 ないし 14 の何れか一記載の画像処理装置。

【請求項 16】 前記エラー耐性付与手段が程度を異ならせて付与するエラー耐性の付与単位となる前記矩形領域は、タイルである請求項 1 ないし 15 の何れか一記載の画像処理装置。

【請求項 17】 前記エラー耐性付与手段が程度を異ならせて付与するエラー耐性の付与単位となる前記矩形領域は、プレシントである請求項 1 ないし 15 の何れか一記載の画像処理装置。

【請求項 18】 前記エラー耐性付与手段が程度を異ならせて付与するエラー耐性の付与単位となる前記矩形領域は、コード・ブロックである請求項 1 ないし 15 の何れか一記載の画像処理装置。

【請求項 19】 前記エラー耐性付与手段が程度を異ならせて付与するエラー耐性の付与単位となる前記矩形領域は、パケットである請求項 1 ないし 15 の何れか一記載の画像処理装置。

【請求項 20】 画像を複数に分割した矩形領域毎に離散ウェーブレット変換、量子化及び符号化という手順で圧縮した符号列データを生成し、この符号列データを通信伝送路を介して出力可能な画像処理装置が備えるコンピュータにインストールされ、当該コンピュータに、

前記符号列データ中にエラー耐性を付与するエラー耐性付与機能と、
このエラー耐性付与機能により付与するエラー耐性の程度を前記符号列データにおける所定の処理単位毎に異ならせて設定するエラー耐性設定機能と、
を実行させるプログラム。

【請求項 21】 画像を複数に分割した矩形領域毎に離散ウェーブレット変換、量子化及び符号化という手順で圧縮した符号列データを生成し、この符号列データを通信伝送路を介して出力可能な画像処理装置が備えるコンピュータに読

取り可能で、当該コンピュータに、

前記符号列データ中にエラー耐性を付与するエラー耐性付与機能と、

このエラー耐性付与機能により付与するエラー耐性の程度を前記符号列データにおける所定の処理単位毎に異ならせて設定するエラー耐性設定機能と、
を実行させるプログラムが格納された記憶媒体。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、符号化された画像データを目的機器に対して送信出力するインターネット上のサーバ等の画像処理装置、プログラム及び記憶媒体に関する。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

画像入力技術及びその出力技術の進歩により、画像に対して高精細化の要求が、近年非常に高まっている。例えば、画像入力装置として、デジタルカメラ (Digital Camera) を例に挙げると、3 0 0 万以上の画素数を持つ高性能な電荷結合素子 (CCD : Charge Coupled Device) の低価格化が進み、普及価格帯の製品においても広く用いられるようになってきた。そして、5 0 0 万画素の製品も間近である。そして、このピクセル数の増加傾向は、なおしばらくは続くと言われている。

【0 0 0 3】

一方、画像出力・表示装置に関しても、例えば、レーザプリンタ (MFP (複合機) 等を含む)、インクジェットプリンタ、昇華型プリンタ等のハード・コピー分野における製品、そして、CRTやLCD (液晶表示デバイス)、PDP (プラズマ表示デバイス) 等のフラットパネルディスプレイのソフト・コピー分野における製品の高精細化・低価格化は目を見張るものがある。

【0 0 0 4】

こうした高性能・低価格な画像入出力製品の市場投入効果によって、高精細画像の大衆化が始まっており、今後はあらゆる場面で、高精細画像の需要が高まると予想されている。実際、パーソナルコンピュータ (Personal Computer) やイ

インターネットをはじめとするネットワークに関連する技術の発達は、こうしたトレンドをますます加速させている。特に最近では、携帯電話やノートパソコン等のモバイル機器の普及速度が非常に大きく、高精細な画像を、あらゆる地点から通信手段を用いて伝送あるいは受信する機会が急増している。

【 0 0 0 5 】

これらを背景に、高精細画像の取扱いを容易にする画像圧縮伸長技術に対する高性能化あるいは多機能化の要求は、今後ますます強くなっていくことは必至と思われる。

【 0 0 0 6 】

そこで、近年においては、こうした要求を満たす画像圧縮方式の一つとして、高圧縮率でも高画質な画像を復元可能な J P E G 2 0 0 0 という新しい方式が規格化されつつある。かかる J P E G 2 0 0 0 においては、画像を矩形領域（タイル）に分割することにより、少ないメモリ環境下で圧縮伸張処理を行うことが可能である。すなわち、個々のタイルが圧縮伸長プロセスを実行する際の基本単位となり、圧縮伸長動作はタイル毎に独立に行うことができる。

【 0 0 0 7 】

従って、例えば、インターネット上のサーバから或るユーザのパソコンに所望の画像データをダウンロードするような場合や、或るユーザのパソコン上の画像データを M F P 等のプリンタにより印刷出力するような場合には、J P E G 2 0 0 0 に従い圧縮符号化された符号列データが目的機器に対してネットワーク等の何らかの通信伝送路を介して伝送されることとなる。

【 0 0 0 8 】

【発明が解決しようとする課題】

このようなデータ転送において、回線状況によっては、パケットのロス等によりデータを失う可能性があり、失ったパケット以降の画像は全く表示或いは印刷されない等の事態も生じ得る。特に、無線方式の通信伝送路を利用する場合には、データを失う可能性が大きい。最近の L A N でも、無線 L A N 化しているケースが多々あるので、同様のケースが考えられる。

【 0 0 0 9 】

このようなケースも想定し、J P E G 2 0 0 0では、符号中にビットエラーが発生した場合でも、画像の再生に大きな影響を与えないように符号データにエラー耐性を付与する技術も併用されている。このエラー耐性には、エントロピー符号化を利用した方法とパケットを利用した方法とについて各々数種類のエラー耐性機能が規定されている。

【0010】

従って、通信伝送路を介して圧縮符号化された符号列データ（コードストリーム）を伝送する上で、そのデータ損失を極力防止する上では、このようなエラー耐性を付与することが効果的といえる。

【0011】

ところが、従来にあっては、エラー耐性を付与する場合、1枚の画像（1つの画像）全体に対して均一なエラー耐性を付与しているものであり、エラー耐性を付与するとそのデータ損失を防止しやくなるものの、それだけデータ量が大きくなり、ネットワークの負荷が増大する上に、伝送に時間がかかる結果、表示や印刷に長い時間を要してしまうことも起こり得る。また、パケットの再送が頻発することも起こり得る。

【0012】

本発明の目的は、J P E G 2 0 0 0に従い圧縮符号化される符号データに関して、極力伝送負荷、伝送時間をかけることなく、必要最低限の画質を保証できる符号データの伝送を可能にすることである。

【0013】

【課題を解決するための手段】

請求項1記載の発明は、画像を複数に分割した矩形領域毎に離散ウェーブレット変換、量子化及び符号化という手順で圧縮した符号列データを生成し、この符号列データを通信伝送路を介して出力可能な画像処理装置において、前記符号列データ中にエラー耐性を付与するエラー耐性付与手段と、このエラー耐性付与手段により付与するエラー耐性の程度を前記符号列データにおける所定の処理単位毎に異ならせて設定するエラー耐性設定手段と、を備える。

【0014】

JPEG2000によれば、何種類かのエラー耐性機能を符号データに付与することが可能であり、かつ、タイル等の分割された矩形領域毎に、或る領域はエラー耐性を強くし、或る領域はエラー耐性を弱く若しくは付与しない等の対応も可能である。一方、通信伝送路を介して伝送される画像データの性質を考えた場合、その重要性は、一般には、画像全体について均一ではなく、或る特定の領域等に存在することが多く、このようなケースでは、重要ではない領域等のデータを損失しても大きな影響がないものとなる。従って、エラー耐性付与手段により付与するエラー耐性の程度を符号列データにおける所定の処理単位毎に異ならせて設定、即ち、重要部分は付与するエラー耐性の程度を強くすることにより、JPEG2000に従い圧縮符号化される符号データに関して、極力伝送負荷、伝送時間をかけることなく、重要部分のデータの確保により必要最低限の画質を保証できる符号データの伝送が可能となる。

【0015】

請求項2記載の発明は、請求項1記載の画像処理装置において、前記エラー耐性設定手段は、所定の処理単位として、当該画像の領域成分に応じてエラー耐性の程度を異ならせて設定する。

【0016】

従って、例えば請求項3ないし5に例示するように、画像の領域成分に応じてエラー耐性の程度を異ならせた設定が可能となり、画像中で領域上、重要部分のデータ伝送を確保できる。

【0017】

請求項3記載の発明は、請求項2記載の画像処理装置において、前記エラー耐性設定手段は、当該画像の領域中、文字部を構成する前記矩形領域の符号データのエラー耐性を絵柄部を構成する前記矩形領域の符号データのエラー耐性に比して相対的に強く設定する。

【0018】

従って、絵文字画像を考えた場合、文字部の画像データが確実に伝送されればその内容を理解し得ることが多いので、画像の領域中、文字部を構成する矩形領域の符号データのエラー耐性を絵柄部を構成する矩形領域の符号データのエラー

耐性に比して相対的に強く設定することで、重要となる文字部のデータ転送を確保できる。

【0019】

請求項4記載の発明は、請求項2記載の画像処理装置において、前記エラー耐性設定手段は、当該画像の領域中、その中央部を構成する前記矩形領域の符号データのエラー耐性をその周辺部を構成する前記矩形領域の符号データのエラー耐性に比して相対的に強く設定する。

【0020】

従って、撮像画像、その他の画像等を考えた場合、その中央部の画像データが重要であることが多いので、画像の領域中、その中央部を構成する矩形領域の符号データのエラー耐性をその周辺部を構成する矩形領域の符号データのエラー耐性に比して相対的に強く設定することで、重要となる中央部のデータ転送を確保できる。

【0021】

請求項5記載の発明は、請求項2記載の画像処理装置において、前記エラー耐性設定手段は、当該画像の領域中、人物画像部を構成する前記矩形領域の符号データのエラー耐性をその他の画像部を構成する前記矩形領域の符号データのエラー耐性に比して相対的に強く設定する。

【0022】

従って、人物を含む撮像画像等を考えた場合、その人物画像部の画像データが重要であることが多いので、画像の領域中、人物画像部を構成する矩形領域の符号データのエラー耐性をその他の画像部を構成する矩形領域の符号データのエラー耐性に比して相対的に強く設定することで、重要となる人物画像部のデータ転送を確保できる。

【0023】

請求項6記載の発明は、請求項1記載の画像処理装置において、前記エラー耐性設定手段は、所定の処理単位として、当該画像の画質成分に応じてエラー耐性の程度を異ならせて設定する。

【0024】

従って、例えば請求項 7 ないし 10 に例示するように、画像の画質成分に応じてエラー耐性の程度を異ならせた設定が可能となり、画像中で画質上、重要部分のデータ伝送を確保できる。

【0025】

請求項 7 記載の発明は、請求項 6 記載の画像処理装置において、前記エラー耐性設定手段は、当該画像の画質成分中、上位レイヤー側に属する符号データのエラー耐性を下位レイヤー側に属する符号データのエラー耐性に比して相対的に強く設定する。

【0026】

従って、J P E G 2 0 0 0 アルゴリズムに従い階層的に符号化した場合、その上位レイヤーのデータほど画像の品質に与える影響が大きく、重要なため、上位レイヤー側に属する符号データのエラー耐性を下位レイヤー側に属する符号データのエラー耐性に比して相対的に強く設定することで、重要となる上位レイヤー側のデータ転送を確保できる。

【0027】

請求項 8 記載の発明は、請求項 6 記載の画像処理装置において、前記エラー耐性設定手段は、当該画像の画質成分中、解像度 L L 成分に属する符号データのエラー耐性を他の解像度成分に属する符号データのエラー耐性に比して相対的に強く設定する。

【0028】

従って、J P E G 2 0 0 0 アルゴリズムに従いウェーブレット変換を施し解像度レベルを階層的に符号化した場合、その L L 成分のデータほど画像の品質に与える影響が大きく、重要なため、L L 成分に属する符号データ（ウェーブレット係数）のエラー耐性を他の解像度成分の符号データ（ウェーブレット係数）のエラー耐性に比して相対的に強く設定することで、重要となる L L 成分のデータ転送を確保できる。

【0029】

請求項 9 記載の発明は、請求項 6 記載の画像処理装置において、前記エラー耐性設定手段は、当該画像の画質成分中、輝度成分のコンポーネントに属する符号

データのエラー耐性を色差成分のコンポーネントに属する符号データのエラー耐性に比して相対的に強く設定する。

【0 0 3 0】

従って、色差成分に比べて輝度成分が破損している場合には、色差成分が破損している場合に比べ、画像の品質に与える影響が大きく、重要なため、輝度成分のコンポーネントに属する符号データのエラー耐性を色差成分のコンポーネントに属するエラー耐性に比して相対的に強く設定することで、重要となる輝度成分のデータ転送を確保できる。

【0 0 3 1】

請求項 1 0 記載の発明は、請求項 6 記載の画像処理装置において、前記エラー耐性設定手段は、当該画像の画質成分中、R O I (Region Of Interest) 領域に属する符号データのエラー耐性を他の領域に属する符号データのエラー耐性に比して相対的に強く設定する。

【0 0 3 2】

従って、画像中でも、R O I (Region Of Interest) 領域は、その画像の重要部分と位置付けられるため、R O I 領域に属する符号データのエラー耐性を他の領域に属する符号データのエラー耐性に比して相対的に強く設定することで、重要となる R O I 領域のデータ転送を確保できる。

【0 0 3 3】

請求項 1 1 記載の発明は、請求項 1 記載の画像処理装置において、前記エラー耐性設定手段は、画像が動画で符号列データがフレーム毎に生成される場合、所定の処理単位として、当該動画像のフレームに応じてエラー耐性の程度を異ならせて設定する。

【0 0 3 4】

従って、例えば請求項 1 2 ないし 1 4 に例示するように、動画像のフレームに応じてエラー耐性の程度を異ならせた設定が可能となり、動画像中でフレーム上、重要部分のデータ伝送を確保できる。

【0 0 3 5】

請求項 1 2 記載の発明は、請求項 1 1 記載の画像処理装置において、前記エラ

一耐性設定手段は、当該動画像の複数のフレーム中、周期的に出現するフレームに属する符号データのエラー耐性を他のフレームに属する符号データのエラー耐性に比して相対的に強く設定する。

【0 0 3 6】

従って、動画像を構成する複数のフレーム中、周期的に出現するフレームに属する符号データのエラー耐性を他のフレームに属する符号データのエラー耐性に比して相対的に強く設定することで、極力少ないエラー耐性の付与により、周期的なフレームの転送を確保でき、動画像に関するデータ転送を確保できる。特に、動き量の変化が生ずるフレームが現れる頻度の多い場合に好適である。

【0 0 3 7】

請求項 1 3 記載の発明は、請求項 1 1 記載の画像処理装置において、前記エラー耐性設定手段は、当該動画像の複数のフレーム中、不定期に出現するフレームに属する符号データのエラー耐性を他のフレームに属する符号データのエラー耐性に比して相対的に強く設定する。

【0 0 3 8】

従って、動画像を構成する複数のフレーム中、不定期に出現するフレームに属する符号データのエラー耐性を他のフレームに属する符号データのエラー耐性に比して相対的に強く設定することで、極力少ないエラー耐性の付与により、不定期なフレームの転送を確保でき、動画像に関するデータ転送を確保できる。特に、動き量の変化が生ずるフレームが現れる頻度の少ない場合に好適である。

【0 0 3 9】

請求項 1 4 記載の発明は、請求項 1 1 記載の画像処理装置において、前記エラー耐性設定手段は、当該動画像の複数のフレーム中、大きく変化したフレームに属する符号データのエラー耐性を他のフレームに属する符号データのエラー耐性に比して相対的に強く設定する。

【0 0 4 0】

従って、動画像を構成する複数のフレーム中、大きく変化したフレームに属する符号データのエラー耐性を他のフレームに属する符号データのエラー耐性に比して相対的に強く設定することで、極力少ないエラー耐性の付与により、大きく

変化したフレームの転送を確保でき、動画像に関するデータ転送を確保できる。

【0041】

請求項15記載の発明は、請求項1ないし14の何れか一記載の画像処理装置において、前記通信伝送路の回線状況を検出する検出手段を備え、前記エラー耐性設定手段は、回線状況の混雑の程度に応じて設定するエラー耐性の程度を変化させる。

【0042】

従って、回線状況の混雑の程度をも考慮して設定するエラー耐性の程度を変化させることにより、回線が空いている場合には付与するエラー耐性の程度を弱くすることでより一層伝送負荷、伝送時間を軽くしつつ、必要最低限の画質を保証できる。

【0043】

請求項16記載の発明は、請求項1ないし15の何れか一記載の画像処理装置において、前記エラー耐性付与手段が程度を異ならせて付与するエラー耐性の付与単位となる前記矩形領域は、タイルである。

【0044】

従って、離散ウェーブレット変換を用いる場合に好適に適用できる。

【0045】

請求項17記載の発明は、請求項1ないし15の何れか一記載の画像処理装置において、前記エラー耐性付与手段が程度を異ならせて付与するエラー耐性の付与単位となる前記矩形領域は、プレシントである。

【0046】

従って、タイル分割をしないプレシント単位の場合にも、タイル単位と同様に好適に適用できる。

【0047】

請求項18記載の発明は、請求項1ないし15の何れか一記載の画像処理装置において、前記エラー耐性付与手段が程度を異ならせて付与するエラー耐性の付与単位となる前記矩形領域は、コード・ブロックである。

【0048】

従って、タイル分割をしないコード・ブロック単位の場合にも、タイル単位と同様に好適に適用できる。

【0049】

請求項19記載の発明は、請求項1ないし15の何れか一記載の画像処理装置において、前記エラー耐性付与手段が程度を異ならせて付与するエラー耐性の付与単位となる前記矩形領域は、パケットである。

【0050】

従って、タイル分割をしないパケット単位の場合にも、タイル単位と同様に好適に適用できる。

【0051】

請求項20記載の発明は、画像を複数に分割した矩形領域毎に離散ウェーブレット変換、量子化及び符号化という手順で圧縮した符号列データを生成し、この符号列データを通信伝送路を介して出力可能な画像処理装置が備えるコンピュータにインストールされ、当該コンピュータに、前記符号列データ中にエラー耐性を付与するエラー耐性付与機能と、このエラー耐性付与機能により付与するエラー耐性の程度を前記符号列データにおける所定の処理単位毎に異ならせて設定するエラー耐性設定機能と、を実行させるプログラムである。

【0052】

従って、請求項1記載の発明の場合と同様な作用を奏する。

【0053】

請求項21記載の発明は、画像を複数に分割した矩形領域毎に離散ウェーブレット変換、量子化及び符号化という手順で圧縮した符号列データを生成し、この符号列データを通信伝送路を介して出力可能な画像処理装置が備えるコンピュータに読取り可能で、当該コンピュータに、前記符号列データ中にエラー耐性を付与するエラー耐性付与機能と、このエラー耐性付与機能により付与するエラー耐性の程度を前記符号列データにおける所定の処理単位毎に異ならせて設定するエラー耐性設定機能と、を実行させるプログラムが格納された記憶媒体である。

【0054】

従って、請求項1記載の発明の場合と同様な作用を奏する。

【0055】

【発明の実施の形態】

本発明の一実施の形態を図面に基づいて説明する。

【0056】

〔J P E G 2 0 0 0 アルゴリズムの概要〕

まず、本実施の形態の前提技術となる J P E G 2 0 0 0 アルゴリズムの概要について説明する。

【0057】

図1は、J P E G 2 0 0 0 アルゴリズムの基本を説明するための説明図である。J P E G 2 0 0 0 のアルゴリズムは、色空間変換・逆変換部111、2次元ウェーブレット変換・逆変換部112、量子化・逆量子化部113、エントロピー符号化・復号化部114、タグ処理部115で構成されている。

【0058】

図2に示すように、カラー画像は、一般に、原画像の各コンポーネント（ここではRGB原色系）が、矩形をした領域（タイル）121, 122, 123によって分割される。そして、個々のタイル、例えば、R00, R01, ..., R15 / G00, G01, ..., G15 / B00, B01, ..., B15が、圧縮伸長プロセスを実行する際の基本単位となる。従って、圧縮伸長動作は、コンポーネント毎、そしてタイル毎に、独立に行なわれる。

【0059】

画像データの符号化時には、各コンポーネントの各タイルのデータが、図1の色空間変換・逆変換部111に入力され、色空間変換を施されたのち、2次元ウェーブレット変換・逆変換部112で2次元ウェーブレット変換（順変換）が適用されて周波数帯に空間分割される。

【0060】

図3には、デコンポジション・レベル数が3の場合の、各デコンポジション・レベルにおけるサブ・バンドを示している。すなわち、原画像のタイル分割によって得られたタイル原画像（0LL）（デコンポジション・レベル0（131））に対して、2次元ウェーブレット変換を施し、デコンポジション・レベル1（

1 3 2) に示すサブ・バンド (1 L L, 1 H L, 1 L H, 1 H H) を分離する。そして引き続き、この階層における低周波成分 1 L L に対して、2 次元ウェーブレット変換を施し、デコンポジション・レベル 2 (1 3 3) に示すサブ・バンド (2 L L, 2 H L, 2 L H, 2 H H) を分離する。順次、同様に、低周波成分 2 L L に対しても、2 次元ウェーブレット変換を施し、デコンポジション・レベル 3 (1 3 4) に示すサブ・バンド (3 L L, 3 H L, 3 L H, 3 H H) を分離する。さらに、図 3 では、各デコンポジション・レベルにおいて符号化の対象となるサブ・バンドを、斜線で表してある。例えば、デコンポジション・レベル数を 3 とした時、斜線で示したサブ・バンド (3 H L, 3 L H, 3 H H, 2 H L, 2 L H, 2 H H, 1 H L, 1 L H, 1 H H) が符号化対象となり、3 L L サブ・バンドは符号化されない。

【0061】

次いで、指定した符号化の順番で符号化の対象となるビットが定められ、図 1 の量子化・逆量子化部 113 で対象ビット周辺のビットからコンテキストが生成される。量子化の処理が終わったウェーブレット係数は、個々のサブバンド毎に、「プレシント」と呼ばれる重複しない矩形に分割される。これは、インプリメンテーションでメモリを効率的に使うために導入されたものである。図 4 に示すように、一つのプレシントは、空間的に一致した 3 つの矩形領域からなっている。更に、個々のプレシントは、重複しない矩形の「コード・ブロック」に分けられる。これは、エントロピー・コーディングを行なう際の基本単位となる。

【0062】

ウェーブレット変換後の係数値は、そのまま量子化し符号化することも可能であるが、J P E G 2 0 0 0 では符号化効率を上げるために、係数値を「ビットプレーン」単位に分解し、画素あるいはコード・ブロック毎に「ビットプレーン」に順位付けを行なうことができる。図 5 には、その手順を簡単に示した。この例は、原画像 (32 × 32 画素) を 16 × 16 画素のタイル 4 つで分割した場合で、デコンポジション・レベル 1 のプレシントとコード・ブロックの大きさは、各々 8 × 8 画素と 4 × 4 画素としている。プレシントとコード・ブロックの番

号は、ラスタ順に付けられる。タイル境界外に対する画素拡張にはミラーリング法を使い、可逆（ 5×3 ）フィルタでウェーブレット変換を行ない、デコンポジションレベル1のウェーブレット係数値を求めている。また、タイル0／プレシント3／コード・ブロック3について、代表的な「レイヤー」についての概念図をも併せて示している。レイヤーの構造は、ウェーブレット係数値を横方向（ビットプレーン方向）から見ると理解し易い。1つのレイヤーは任意の数のビットプレーンから構成される。この例では、レイヤー0, 1, 2, 3は、各々、1, 3, 1の3つのビットプレーンから成っている。そして、LSBに近いビットプレーンを含むレイヤー程、先に量子化の対象となり、逆に、MSBに近いレイヤーは最後まで量子化されずに残ることになる。LSBに近いレイヤーから破棄する方法はトランケーションと呼ばれ、量子化率を細かく制御することが可能である。

【0063】

エントロピー符号化・復号化部114（図1参照）では、コンテキストと対象ビットから確率推定によって、各コンポーネントのタイルに対する符号化を行なう。こうして、原画像の全てのコンポーネントについて、タイル単位で符号化処理が行われる。最後にタグ処理部115は、エントロピコード部からの全符号化データを1本のコード・ストリームに結合するとともに、それにタグを付加する処理を行なう。図6には、コード・ストリームの構造を簡単に示した。図6に示すように、コード・ストリームの先頭と各タイルを構成する部分タイルの先頭にはヘッダと呼ばれるタグ情報が付加され、その後に、各タイルの符号化データが続く。そして、コード・ストリームの終端には、再びタグが置かれる。また、図7は、符号化されたウェーブレット係数値が収容されたパケットをサブバンド毎に表わしたコード・ストリーム構造を示すものである。図7に示すように、タイルによる分割処理を行っても、あるいはタイルによる分割処理を行わなくても、同様のパケット列構造を持つことになる。

【0064】

一方、復号化時には、符号化時とは逆に、各コンポーネントの各タイルのコード・ストリームから画像データを生成する。図1を用いて簡単に説明する。この

場合、タグ処理部 1 1 5 は、外部より入力したコード・ストリームに付加されたタグ情報を解釈し、コード・ストリームを各コンポーネントの各タイルのコード・ストリームに分解し、その各コンポーネントの各タイルのコード・ストリーム毎に復号化処理が行われる。コード・ストリーム内のタグ情報に基づく順番で復号化の対象となるビットの位置が定められるとともに、量子化・逆量子化部 1 1 3 で、その対象ビット位置の周辺ビット（既に復号化を終えている）の並びからコンテキストが生成される。エントロピー符号化・復号化部 1 1 4 で、このコンテキストとコード・ストリームから確率推定によって復号化を行ない、対象ビットを生成し、それを対象ビットの位置に書き込む。このようにして復号化されたデータは周波数帯域毎に空間分割されているため、これを 2 次元ウェーブレット変換・逆変換部 1 1 2 で 2 次元ウェーブレット逆変換を行なうことにより、画像データの各コンポーネントの各タイルが復元される。復元されたデータは色空間変換・逆変換部 1 1 1 によって元の表色系のデータに変換される。

【0 0 6 5】

以上が、「J P E G 2 0 0 0 アルゴリズム」の概要であり、静止画像、すなわち単フレームに対する方式を複数フレームに拡張したものが、「Motion J P E G 2 0 0 0 アルゴリズム」である。即ち、「Motion J P E G 2 0 0 0」は、図 8 に示すように、1 フレームの J P E G 2 0 0 0 画像を所定のフレームレート（単位時間に再生するフレーム数）で連続して表示することにより、動画像にするものである。

【0 0 6 6】

[エラー耐性]

ここで、J P E G 2 0 0 0 で規定されているエラー耐性機能について簡単に説明する。このエラー耐性は、符号中にビットエラーが発生した場合でも、その再生に大きな影響を与えることのないエラー耐性を実現するためのもので、エントロピー符号化を利用した方法と、パケットを利用した方法とがある。具体的には、以下の 6 つのエラー耐性機能が規定されている。

【0 0 6 7】

① 固定長符号化（符号長を揃える）

② vertically casual context

算術符号化を高速にするために、図 9 に示すようなSignificance propagation pass（有意な係数が周囲にある有意でない係数の符号化）のための周囲の 8 近傍の係数値（D0,D1,D2,D3,V0,V1,H0,H1）のうち、係数値D2,V1,D3を参照せずに、0としてコンテキストモデルを作成する方法

③ termination on ever coding pass(FDIS D.4 TableD-8)

④ S O P マーカによる同期

エラー耐性の向上を図るためのマーカの一つ（オプション）であって、パケットの開始を表すマーカセグメントであり、そのマーカセグメントの構成例を図 1 0 に示す。当該マーカセグメントの大きさを記述する L sop、パケットの識別番号を記述する Nsopにより構成される。

⑤ reset the context probability（算術符号器の初期化）

⑥ segmentation symbol（付加）

エラー検出を行う方法として、符号化の際に、4 ビット（1010）のセグメンテーションシンボルを符号化して、符号列データの最後に付加する。復号側でセグメンテーションシンボルを正しく復号できない場合は、符号にエラーが生じていることがわかる。

【 0 0 6 8 】

[画像処理装置等]

このような J P E G 2 0 0 0 を踏まえる本実施の形態の画像処理装置等の構成例について説明する。本実施の形態の画像処理装置は、画像データをインターネット等を通じて所望のユーザに配信するサーバへの適用例として説明する。即ち、図 1 に示したような J P E G 2 0 0 0 による画像圧縮・伸長機能を備え、画像を複数に分割した矩形領域毎に離散ウェーブレット変換、量子化及び符号化という手順で圧縮した符号列データを生成し、この符号列データをインターネット等の通信伝送路を介して出力可能な画像処理装置としてサーバへ適用したものである。

【 0 0 6 9 】

図 1 1 は、サーバを含む本実施の形態の全体システムを示すブロック図である

。図 11 に示すように、本システムは、静止画又は動画の画像データを J P E G 2 0 0 0 のアルゴリズムなどで圧縮符号化した符号データをインターネットなどの通信伝送路としてのネットワーク 3 を介して送信する画像処理装置としてのサーバ 1 と、このサーバ 1 から符号データを受信するクライアント 2 からなる。ネットワーク 3 は有線方式でも無線方式でもよい。

【0070】

図 12 は、サーバ 1 の電氣的な接続を示すブロック図である。図 12 に示すように、サーバ 1 は、本発明の画像処理装置を実施するもので、各種演算を行ないサーバ 1 の各部を集中的に制御する C P U 1 1 と、各種の R O M や R A M からなるメモリ 1 2 とが、バス 1 3 で接続されている。

【0071】

バス 1 3 には、所定のインターフェイスを介して、ハードディスクなどの磁気記憶装置 1 4 と、マウスやキーボードなどで構成される入力装置 1 5 と、L C D や C R T などの表示装置 1 6 と、光ディスクなどの本発明の記憶媒体を実施する記憶媒体 1 7 を読取る記憶媒体読取装置 1 8 と、ネットワーク 3 と通信を行なう通信装置となる所定の通信インターフェイス 1 9 とが接続されている。なお、記憶媒体 1 7 としては、C D や D V D などの光ディスク、光磁気ディスク、F D などの各種方式のメディアを用いることができる。また、記憶媒体読取装置 1 8 は、具体的には記憶媒体 1 7 の種類に応じて光ディスクドライブ、光磁気ディスクドライブ、F D ドライブなどが用いられる。

【0072】

磁気記憶装置 1 4 には、本発明のプログラムを実施する画像処理プログラムが記憶されている。一般的には、この画像処理プログラムは、記憶媒体 1 7 から記憶媒体読取装置 1 8 により読取ることでサーバ 1 にインストールするが、ネットワーク 3 からダウンロードして、磁気記憶装置 1 4 にインストールするなどしてもよい。このインストールによりサーバ 1 は動作可能な状態となる。この画像処理プログラムは、特定のアプリケーションソフトの一部をなすものであってもよい。また、所定の O S 上で動作するものであってもよい。

【0073】

ここに、本実施の形態のサーバ 1 は上述のように、例えば CPU 11 により実行される JPEG 2000 の機能を有するが、さらに、図 13 に示す機能ブロック図のように、エントロピー符号化・復号化部 114 により符号化される符号列データ中にエラー耐性を付与するエラー耐性付与手段 116 と、このエラー耐性付与手段 116 により付与するエラー耐性の程度を符号列データにおける所定の処理単位毎に異ならせて設定するためのエラー耐性設定手段 117 と、の機能が付加されている。

【0074】

このような構成において、例えばサーバ 1 が画像データを圧縮符号化してメモリ（HDD 11）に格納する際に画像処理プログラムに基づき CPU 11 により実行されるエラー耐性付与の処理例を図 14 に示す概略フローチャート及び図 15 に示す説明図を参照して説明する。ここに、本実施の形態では、エラー耐性設定手段 117 によるエラー耐性の設定内容はデフォルトにより予め自動設定されており、例えば、対象となる画像の領域中で、その中央部を構成するタイル（矩形領域）の符号データのエラー耐性をその周辺部を構成するタイル（矩形領域）の符号データのエラー耐性に比して相対的に強く設定するものである。即ち、中央部を構成するタイル（矩形領域）の符号データのエラー耐性を強く設定し、その周辺部を構成するタイル（矩形領域）の符号データのエラー耐性を弱く又はゼロ（エラー耐性付与せず）とするものである。

【0075】

このようにエラー耐性のデフォルト値が設定された条件下で（ステップ S1）、処理対象となる画像データをスキャナ等を通じて取り込み（S2）、色空間変換・逆変換部 111、2次元ウェーブレット変換・逆変換部 112、量子化・逆量子化部 113（ビットプレーン分割部を含む）の処理を経て、当該画像をタイルに領域分割する（S3）。図 15 に示す例であれば、図 15（a）に示すような原画像が同図（b）に示すようにタイル 0～タイル 15 の 16 個の矩形領域なるタイルに分割される。そして、エラー耐性のデフォルト値に従い、各タイル毎にそのタイル位置に応じたエラー耐性を付与する（S4）。本実施の形態では、対象となる画像の領域中で、その中央部を構成するタイル（矩形領域）の符号デ

ータのエラー耐性をその周辺部を構成するタイル（矩形領域）の符号データのエラー耐性に比して相対的に強く設定するものであり、図15（b）を参照すれば、塗り潰して示す中央部のタイル5，6，9，10には強いエラー耐性を付与し、その周辺部のタイル0，1，2，3，4，7，8，11，12，13，14，15には弱いエラー耐性（又は、ゼロ）を付与する。このようにタイル毎にエラー耐性を付与した後、エントロピー符号化・復号化部114でタイル毎に画像圧縮処理を行い（S5）、さらには、タグ処理部115による処理を経て、符号列データ（コードストリーム）を生成し（S6）、クライアント2等に提供し得る画像データとしてHDD14等に格納する。

【0076】

従って、クライアント2側からサーバ1側に対して画像データのダウンロード等の要求があった場合、図15（b）に示すように、対象となる画像の領域中で、その中央部を構成するタイルの符号データのエラー耐性がその周辺部を構成するタイルの符号データのエラー耐性に比して相対的に強く設定された符号列データとしてネットワーク3を介して伝送されることとなる。この結果、回線状況が悪い状況下でも、エラー耐性の強い中央部のタイル5，6，9，10の符号データは確実に伝送され、クライアント2側での表示等の再生が可能となる。ここに、撮像画像、その他の画像等を考えた場合、一般に、その中央部の画像データが重要であることが多いので、画像の領域中、その中央部を構成する中央部のタイル5，6，9，10の符号データのエラー耐性をその周辺部を構成するタイル0，1，2，3，4，7，8，11，12，13，14，15の符号データのエラー耐性に比して相対的に強く設定することで、重要となる中央部のデータ転送を確保できる。この際、画像全体のエラー耐性を強くする必要はないので、極力伝送負荷、伝送時間をかけることなく、重要部分のデータの確保により必要最低限の画質を保証できる符号データの伝送が可能となる。

【0077】

なお、図14及び図15で説明したエラー耐性設定例は、一例にすぎず、各種態様を採り得る。例えば、タイル単位で使用するエラー耐性機能を設定してもよく（例；周辺部のタイル0，1，…等には固定長符号化なるエラー耐性機能のみ

付与し、中央部のタイル 5, 6, …等には固定長符号化及び S O P マーカによる同期なる 2 つのエラー耐性機能を付与する如く)、予めエラー耐性機能の組合せに応じてエラー耐性の強度を例えば 0 ~ 6 の 7 段階に設定しておき (後述)、そのエラー耐性の強度を設定してもよい (例; 周辺部のタイル 0, 1, …等にはエラー耐性の強度 0 を設定し、中央部のタイル 5, 6, …等にはエラー耐性の強度を 6 に設定する如く)。また、エラー耐性を付与する単位となる矩形領域もタイルに限らず、J P E G 2 0 0 0 に関して前述したように、プレシント、コード・ブロック或いはパケット単位等としてもよい。従って、より一般的には、対象となる画像を複数の矩形領域に分割し、番号付けにより特定される各矩形領域毎に使用するエラー耐性の機能を設定したり、エラー耐性の強度を設定したりすることができる。

【 0 0 7 8 】

また、図 1 4 及び図 1 5 では、所定の処理単位として、当該画像の領域 (タイル) 成分に応じてエラー耐性の程度を異ならせて設定する例として、当該画像の領域 (タイル) 中、その中央部を構成する矩形領域 (タイル) の符号データのエラー耐性をその周辺部を構成する矩形領域 (タイル) の符号データのエラー耐性に比して相対的に強く設定する例を示したが、この他、例えば、当該画像の領域 (タイル) 中、文字部を構成する矩形領域 (タイル) の符号データのエラー耐性を絵柄部を構成する矩形領域 (タイル) の符号データのエラー耐性に比して相対的に強く設定するようにしてもよい。この処理のためには、ユーザによる領域指定であってもよいが、M F P 等における画像処理で採用されている絵文字分離機能を利用して自動的に文字部と絵柄部とを分離し、異なるエラー耐性を設定するようにすればよい。絵文字画像を考えた場合、文字部の画像データが確実に伝送されればその内容を理解し得ることが多いので、画像の領域中、文字部を構成する矩形領域 (タイル) の符号データのエラー耐性を絵柄部を構成する矩形領域 (タイル) の符号データのエラー耐性に比して相対的に強く設定することで、重要となる文字部のデータ転送を確保できる。

【 0 0 7 9 】

また、当該画像の領域中、人物画像部を構成する矩形領域 (タイル) の符号デ

ータのエラー耐性をその他の画像部を構成する矩形領域（タイル）の符号データのエラー耐性に比して相対的に強く設定するようにしてもよい。この処理のためには、ユーザによる領域指定であってもよいが、例えばデジタルカメラ等による撮像画像の場合であれば人物に焦点を合わせることが多いので、カメラの焦点位置に応じて人物画像とそれ以外の画像とを自動的に分離し、異なるエラー耐性を設定するようにしてもよい。人物を含む撮像画像等を考えた場合、その人物画像部の画像データが重要であることが多いので、画像の領域中、人物画像部を構成する矩形領域（タイル）の符号データのエラー耐性をその他の画像部を構成する矩形領域（タイル）の符号データのエラー耐性に比して相対的に強く設定することで、重要となる中央部のデータ転送を確保できる。

【 0 0 8 0 】

また、所定の処理単位として、当該画像の領域（タイル）成分に応じてエラー耐性の程度を異ならせて設定する例に限らず、例えば、所定の処理単位として、当該画像の画質成分に応じてエラー耐性の程度を異ならせて設定するようにしてもよい。具体的には、当該画像の画質成分中、上位レイヤー側に属する符号データのエラー耐性を下位レイヤー側に属する符号データのエラー耐性に比して相対的に強く設定するようにしてもよい。前述の J P E G 2 0 0 0 アルゴリズムに従い階層的に符号化した場合、その上位レイヤーのデータほど画像の品質に与える影響が大きく、重要なため、上位レイヤー側に属する符号データのエラー耐性を下位レイヤー側に属する符号データのエラー耐性に比して相対的に強く設定することで、重要となる上位レイヤー側のデータ転送を確保できる。

【 0 0 8 1 】

又は、当該画像の画質成分中、解像度 L L 成分に属する符号データ（ウェーブレット係数）のエラー耐性を他の解像度成分に属する符号データ（ウェーブレット係数）のエラー耐性に比して相対的に強く設定するようにしてもよい。前述の J P E G 2 0 0 0 アルゴリズムに従いウェーブレット変換を施し解像度レベルを図 3 に示したように階層的に符号化した場合、その L L 成分のデータほど画像の品質に与える影響が大きく、重要なため、L L 成分（例えば、デコンポジションレベルに応じて 1 L L， 2 L L 或いは 3 L L）に属する符号データ（ウェーブレ

ット係数)のエラー耐性を他の解像度 H L, L H, H H 成分の符号データ (ウェーブレット係数)のエラー耐性に比して相対的に強く設定することで、重要となる L L 成分のデータ転送を確保できる。

【 0 0 8 2 】

さらには、当該画像がカラー画像の場合であれば、当該画像の画質成分中、輝度成分のコンポーネントに属する符号データのエラー耐性を色差成分のコンポーネントに属する符号データのエラー耐性に比して相対的に強く設定するようにしてもよい。即ち、図 1 6 は、一つの静止画像データのコード・ストリームにおいて、輝度成分である Y 版 2 4、色差成分である U 版 2 5 及び V 版 2 6 の各コンポーネントについて示しているが、輝度成分である Y 版 2 4 のコンポーネントに属する符号データのエラー耐性を強く設定するものである。色差成分に比べて輝度成分が破損している場合には、色差成分が破損している場合に比べ、画像の品質に与える影響が大きく、重要なため、輝度成分である Y 版 2 4 のコンポーネントに属する符号データのエラー耐性を色差成分である U 版 2 5 及び V 版 2 6 のコンポーネントに属するエラー耐性に比して相対的に強く設定することで、重要となる輝度成分のデータ転送を確保できる。

【 0 0 8 3 】

さらには、当該画像の画質成分中、R O I (Region Of Interest) 領域に属する符号データのエラー耐性を他の領域に属する符号データのエラー耐性に比して相対的に強く設定するようにしてもよい。即ち、図 1 7 は、静止画像が 4 × 4 のタイル T 0 1 ~ T 1 6 で構成され、画像の中央部に R O I 領域 (符号 2 2 の領域) が存在する例を示しており、このような場合には、R O I 領域 2 2 に含まれる中央の 4 つのタイル T 0 6, T 0 7, T 1 0, T 1 1 に関してその符号データのエラー耐性を強く設定するものである。画像中でも、R O I 領域 2 2 は、その画像の重要部分と位置付けられるため、R O I 領域 2 2 に属する符号データのエラー耐性を他の領域に属する符号データのエラー耐性に比して相対的に強く設定することで、重要となる R O I 領域のデータ転送を確保できる。

【 0 0 8 4 】

いま、これらの点を考慮し、例えば画像の中央部のタイルのエラー耐性を強く

し周辺部のタイルのエラー耐性を弱くし、かつ、上位レイヤーほどエラー耐性を強くし下位レイヤーほどエラー耐性を弱く設定したタイル単位のエラー耐性の設定例の一例を図18に示す。なお、前述したエラー耐性機能

- ① 固定長符号化（符号長を揃える）
- ② vertically casual context
- ③ termination on ever coding pass (FDIS D.4 TableD-8)
- ④ SOPマーカによる同期
- ⑤ reset the context probability（算術符号器の初期化）
- ⑥ segmentation symbol（付加）

には、2⁶通りの組合せがあるが、ここでは、その一例として、エラー耐性の強度が、

レベル6 ①+②+③+④+⑤+⑥

レベル5 ①+②+③+④+⑤

レベル4 ①+②+③+④

レベル3 ①+②+③

レベル2 ①+②

レベル1 ①

レベル0 エラー耐性付与なし

の如く、7段階に設定されているものとする。

【0085】

また、前述したような静止画に限らず、例えば図19（a）に示すように、画像が例えばデジタルカメラ、デジタルムービーカメラ等で撮像された動画で符号列データがフレーム毎に生成される場合、所定の処理単位として、当該動画像のフレームに応じてエラー耐性の程度を異ならせて設定するようにしてもよい。

【0086】

この場合、より具体的には、図19（b）に示すように、周期的に出現するフレーム（網掛けで示す）に属する符号データのエラー耐性を他のフレーム（白抜きで示す）に属する符号データのエラー耐性に比して相対的に強く設定してもよく、又は、図19（c）に示すように、不定期に出現するフレーム（網掛けで示

す)に属する符号データのエラー耐性を他のフレーム(白抜きで示す)に属する符号データのエラー耐性に比して相対的に強く設定してもよく、或いは、図19(d)に示すように、フレーム間の変化の様子をチェックし、大きく変化したフレーム(網掛けで示す)に属する符号データのエラー耐性を他のフレーム(白抜きで示す)に属する符号データのエラー耐性に比して相対的に強く設定するようにしてもよい。

【0087】

このようにフレーム毎に異なるエラー耐性を付与するようにすれば、極力少ないエラー耐性の付与により、周期的、或いは、不定期、又は変化の大きなフレームの転送を確保でき、動画像に関するデータ転送を確保できる。特に、図19(b)の周期的な方式は動き量の変化が生ずるフレームが現れる頻度の多い場合に好適であり、図19(c)の不定期な方式は動き量の変化が生ずるフレームが現れる頻度の少ない場合に好適である。

【0088】

また、図19(d)に示す方式を実現する上では、フレーム間の変化の様子をチェックすることが必要であるが、そのためには、例えばフレーム間の符号量の大小変化の有無や、当該画像の特徴を最も示すLL成分のウェーブレット係数の変化の有無や、ROI領域の設定の変化の有無などを利用すればよい。

【0089】

さらには、これらのエラー耐性の設定に関して、ネットワーク3の回線状況の混雑の程度に応じて設定するエラー耐性の程度を変化させることも効果的である。このためには、ネットワーク3の回線状況を検出する検出手段が必要であるが、例えば、TCP/IPネットワークにおいてIPパケットが通信先まで届いているか否かをチェックするための基本的なコマンドであるピング(ping)を利用することにより容易に実現できる。

【0090】

このように、ネットワーク3の回線状況の混雑の程度をも考慮して設定するエラー耐性の程度を変化させることにより、回線が空いている場合には付与するエラー耐性の程度を弱くすることでより一層伝送負荷、伝送時間を軽くしつつ、必

要最低限の画質を保証できる。

【0091】

なお、本実施の形態の画像処理装置は、インターネット上のサーバ1への適用例として説明したが、これに限らず、例えばMFPやプリンタ等に対して通信伝送路を介して接続されるパソコン、画像として静止画だけでなく動画等を撮像し通信伝送路を介してパソコン等に出力するデジタルカメラ等の場合であっても同様に適用することができる。

【0092】

【発明の効果】

請求項1記載の発明の画像処理装置によれば、JPEG2000では、何種類かのエラー耐性機能を符号データに付与することが可能であり、かつ、タイル等の分割された矩形領域毎に、或る領域はエラー耐性を強くし、或る領域はエラー耐性を弱く若しくは付与しない等の対応も可能である一方、通信伝送路を介して伝送される画像データの性質を考えた場合、その重要性は、一般には、画像全体について均一ではなく、或る特定の領域等に存在することが多く、このようなケースでは、重要ではない領域等のデータを損失しても大きな影響がないものとなることから、エラー耐性付与手段により付与するエラー耐性の程度を符号列データにおける所定の処理単位毎に異ならせて設定、即ち、重要部分は付与するエラー耐性の程度を強くすることにより、JPEG2000に従い圧縮符号化される符号データに関して、極力伝送負荷、伝送時間をかけることなく、重要部分のデータの確保により必要最低限の画質を保証できる符号データの伝送を可能にすることができる。

【0093】

請求項2記載の発明によれば、請求項1記載の画像処理装置において、例えば請求項3ないし5に例示するように、画像の領域成分に応じてエラー耐性の程度を異ならせた設定が可能となり、画像中で領域上、重要部分のデータ伝送を確保することができる。

【0094】

請求項3記載の発明によれば、請求項2記載の画像処理装置において、絵文字

画像を考えた場合、文字部の画像データが確実に伝送されればその内容を理解し得ることが多いので、画像の領域中、文字部を構成する矩形領域の符号データのエラー耐性を絵柄部を構成する矩形領域の符号データのエラー耐性に比して相対的に強く設定することで、重要となる文字部のデータ転送を確保することができる。

【 0 0 9 5 】

請求項 4 記載の発明によれば、請求項 2 記載の画像処理装置において、撮像画像、その他の画像等を考えた場合、その中央部の画像データが重要であることが多いので、画像の領域中、その中央部を構成する矩形領域の符号データのエラー耐性をその周辺部を構成する矩形領域の符号データのエラー耐性に比して相対的に強く設定することで、重要となる中央部のデータ転送を確保することができる。

【 0 0 9 6 】

請求項 5 記載の発明によれば、請求項 2 記載の画像処理装置において、人物を含む撮像画像等を考えた場合、その人物画像部の画像データが重要であることが多いので、画像の領域中、人物画像部を構成する矩形領域の符号データのエラー耐性をその他の画像部を構成する矩形領域の符号データのエラー耐性に比して相対的に強く設定することで、重要となる人物画像部のデータ転送を確保することができる。

【 0 0 9 7 】

請求項 6 記載の発明によれば、請求項 1 記載の画像処理装置において、例えば請求項 7 ないし 1 0 に例示するように、画像の画質成分に応じてエラー耐性の程度を異ならせた設定が可能となり、画像中で画質上、重要部分のデータ転送を確保することができる。

【 0 0 9 8 】

請求項 7 記載の発明によれば、請求項 6 記載の画像処理装置において J P E G 2 0 0 0 アルゴリズムに従い階層的に符号化した場合、その上位レイヤーのデータほど画像の品質に与える影響が大きく、重要なため、上位レイヤー側に属する符号データのエラー耐性を下位レイヤー側に属する符号データのエラー耐性に比

して相対的に強く設定することで、重要となる上位レイヤー側のデータ転送を確保することができる。

【0099】

請求項8記載の発明によれば、請求項6記載の画像処理装置において、J P E G 2 0 0 0 アルゴリズムに従いウェーブレット変換を施し解像度レベルを階層的に符号化した場合、そのL L 成分のデータほど画像の品質に与える影響が大きく、重要なため、L L 成分に属する符号データのエラー耐性を他の解像度成分の符号データのエラー耐性に比して相対的に強く設定することで、重要となるL L 成分のデータ転送を確保することができる。

【0100】

請求項9記載の発明によれば、請求項6記載の画像処理装置において、色差成分に比べて輝度成分が破損している場合には、色差成分が破損している場合に比べ、画像の品質に与える影響が大きく、重要なため、輝度成分のコンポーネントに属する符号データのエラー耐性を色差成分のコンポーネントに属するエラー耐性に比して相対的に強く設定することで、重要となる輝度成分のデータ転送を確保することができる。

【0101】

請求項10記載の発明によれば、請求項6記載の画像処理装置において、画像中でも、R O I (Region Of Interest) 領域は、その画像の重要部分と位置付けられるため、R O I 領域に属する符号データのエラー耐性を他の領域に属する符号データのエラー耐性に比して相対的に強く設定することで、重要となるR O I 領域のデータ転送を確保することができる。

【0102】

請求項11記載の発明によれば、請求項1記載の画像処理装置において、例えば請求項12ないし14に例示するように、動画像のフレームに応じてエラー耐性の程度を異ならせた設定が可能となり、動画像中でフレーム上、重要部分のデータ伝送を確保することができる。

【0103】

請求項12記載の発明によれば、請求項11記載の画像処理装置において、動

画像を構成する複数のフレーム中、周期的に出現するフレームに属する符号データのエラー耐性を他のフレームに属する符号データのエラー耐性に比して相対的に強く設定することで、極力少ないエラー耐性の付与により、周期的なフレームの転送を確保でき、動画像に関するデータ転送を確保することができ、特に、動き量の変化が生ずるフレームが現れる頻度の多い場合に好適である。

【 0 1 0 4 】

請求項 1 3 記載の発明によれば、請求項 1 1 記載の画像処理装置において、動画像を構成する複数のフレーム中、不定期に出現するフレームに属する符号データのエラー耐性を他のフレームに属する符号データのエラー耐性に比して相対的に強く設定することで、極力少ないエラー耐性の付与により、不定期なフレームの転送を確保でき、動画像に関するデータ転送を確保することができ、特に、動き量の変化が生ずるフレームが現れる頻度の少ない場合に好適である。

【 0 1 0 5 】

請求項 1 4 記載の発明によれば、請求項 1 1 記載の画像処理装置において、動画像を構成する複数のフレーム中、大きく変化したフレームに属する符号データのエラー耐性を他のフレームに属する符号データのエラー耐性に比して相対的に強く設定することで、極力少ないエラー耐性の付与により、大きく変化したフレームの転送を確保でき、動画像に関するデータ転送を確保することができる。

【 0 1 0 6 】

請求項 1 5 記載の発明によれば、請求項 1 ないし 1 4 の何れか一記載の画像処理装置において、回線状況の混雑の程度をも考慮して設定するエラー耐性の程度を変化させることにより、回線が空いている場合には付与するエラー耐性の程度を弱くすることでより一層伝送負荷、伝送時間を軽くしつつ、必要最低限の画質を保証することができる。

【 0 1 0 7 】

請求項 1 6 記載の発明によれば、請求項 1 ないし 1 5 の何れか一記載の画像処理装置において、離散ウェーブレット変換を用いる場合に好適に適用することができる。

【 0 1 0 8 】

請求項 1 7 記載の発明によれば、請求項 1 ないし 1 5 の何れか一記載の画像処理装置において、タイル分割をしないプレシント単位の場合にも、タイル単位と同様に好適に適用することができる。

【 0 1 0 9 】

請求項 1 8 記載の発明によれば、請求項 1 ないし 1 5 の何れか一記載の画像処理装置において、タイル分割をしないコード・ブロック単位の場合にも、タイル単位と同様に好適に適用することができる。

【 0 1 1 0 】

請求項 1 9 記載の発明によれば、請求項 1 ないし 1 5 の何れか一記載の画像処理装置において、タイル分割をしないパケット単位の場合にも、タイル単位と同様に好適に適用することができる。

【 0 1 1 1 】

請求項 2 0 , 2 1 記載の発明によれば、請求項 1 記載の発明の場合と同様な効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の一実施の形態の前提となる J P E G 2 0 0 0 方式の基本となる階層符号化アルゴリズムを実現するシステムの機能ブロック図である。

【図 2】

原画像の各コンポーネントの分割された矩形領域を示す説明図である。

【図 3】

デコンポジション・レベル数が 3 の場合の、各デコンポジション・レベルにおけるサブバンドを示す説明図である。

【図 4】

プレシントを示す説明図である。

【図 5】

ビットプレーンに順位付けする手順の一例を示す説明図である。

【図 6】

符号列データの 1 フレーム分の概略構成を示す説明図である。

【図 7】

符号化されたウェーブレット係数値が収容されたパケットをサブバンド毎に表わしたコード・ストリーム構造を示す説明図である。

【図 8】

Motion J P E G 2 0 0 0 の概念を示す説明図である。

【図 9】

周囲の 8 近傍の係数位置を示す説明図である。

【図 1 0】

S O P マーカセグメントの構成例を示す説明図である。

【図 1 1】

本実施の形態の構成例を示すシステム構成図である。

【図 1 2】

そのサーバのハードウェア構成例を示すブロック図である。

【図 1 3】

本実施の形態の特徴部分の構成例を示す機能ブロック図である。

【図 1 4】

エラー耐性付与の処理例を示す概略フローチャートである。

【図 1 5】

その処理画像例を示す説明図である。

【図 1 6】

カラーにおけるコンポーネントを示す説明図である。

【図 1 7】

R O I 領域を示す説明図である。

【図 1 8】

タイル単位でのエラー耐性の設定例を示す説明図である。

【図 1 9】

動画像のフレームに対するエラー耐性の付与例を示す説明図である。

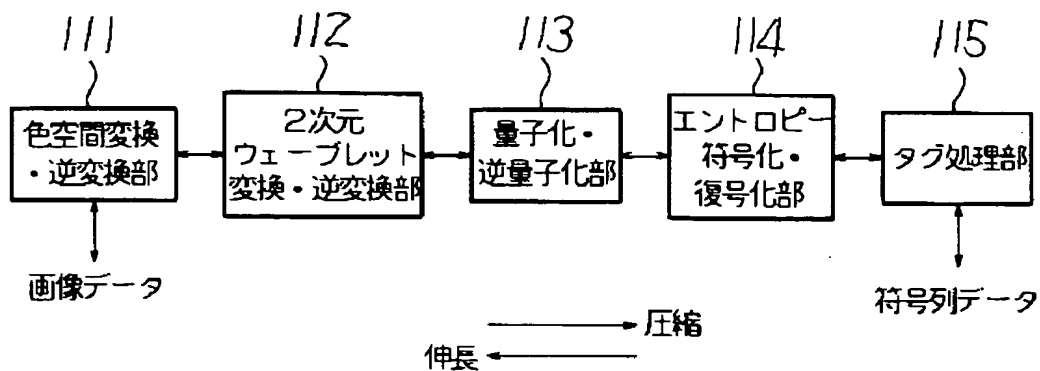
【符号の説明】

1 1 6 エラー耐性付与手段

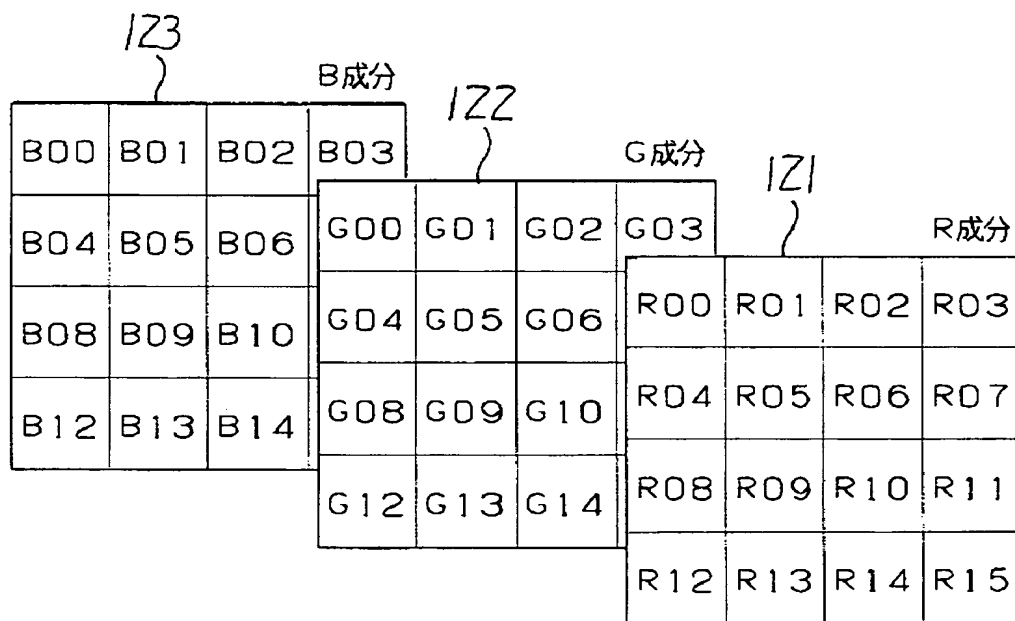
1 1 7 エラー耐性設定手段

【書類名】 図面

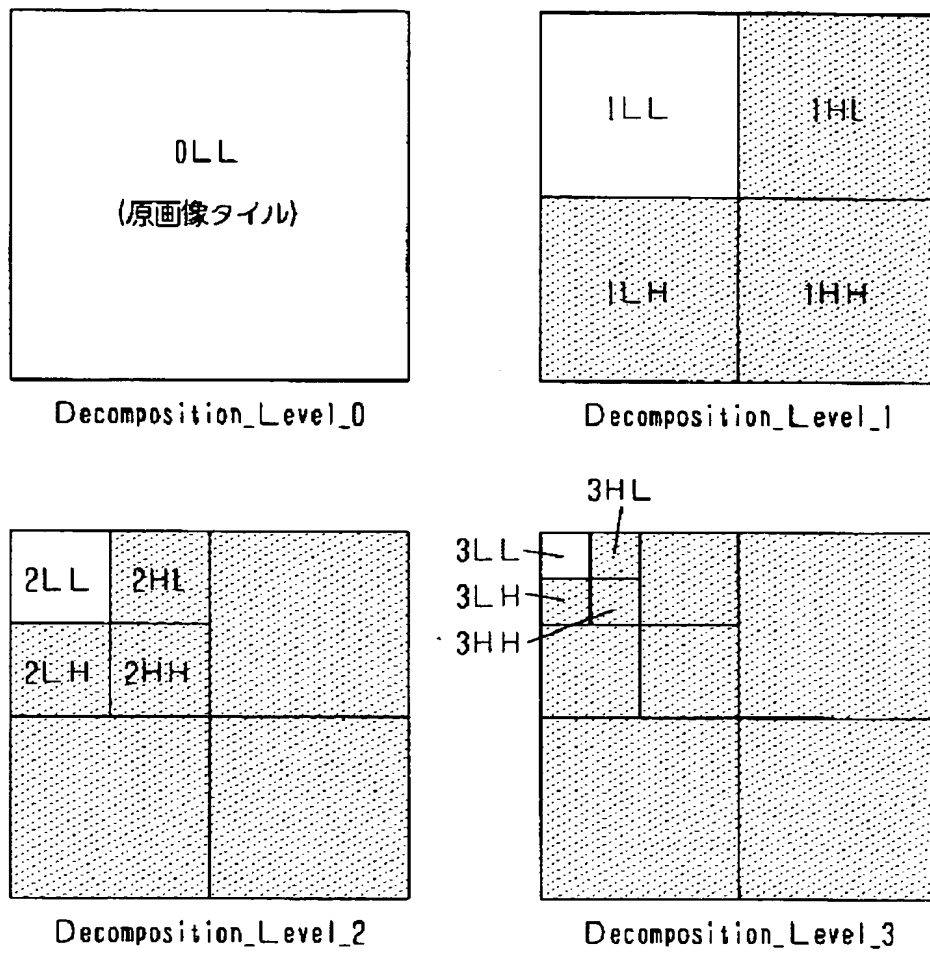
【図 1】



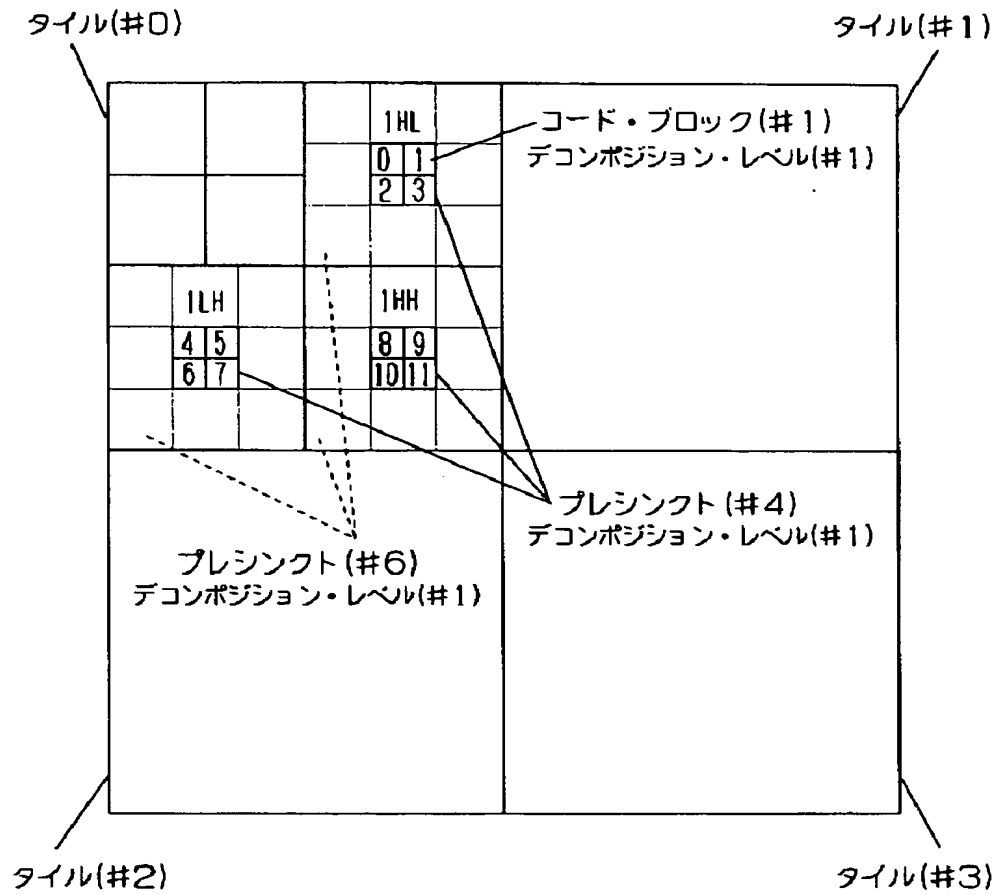
【図 2】



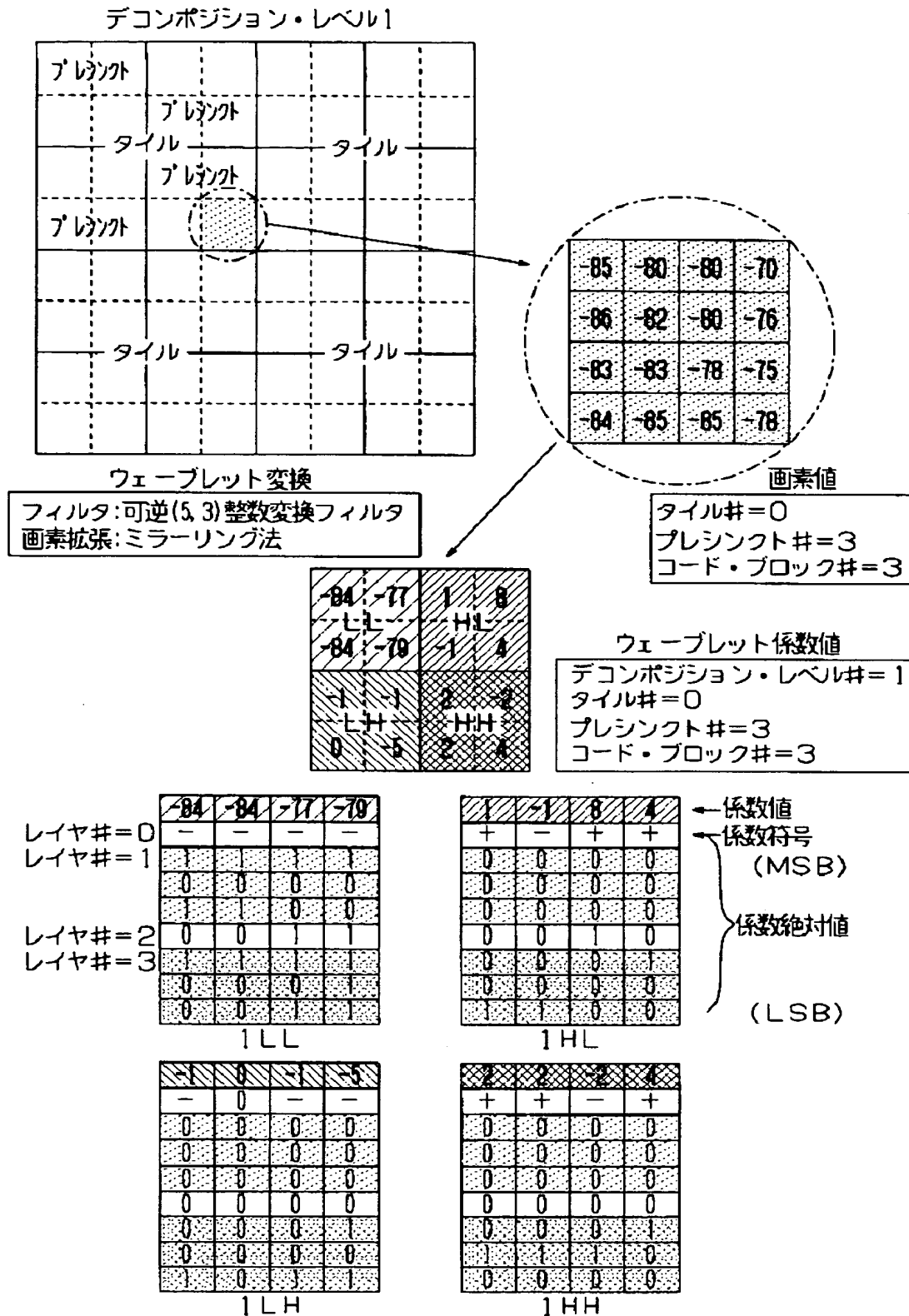
【図 3】



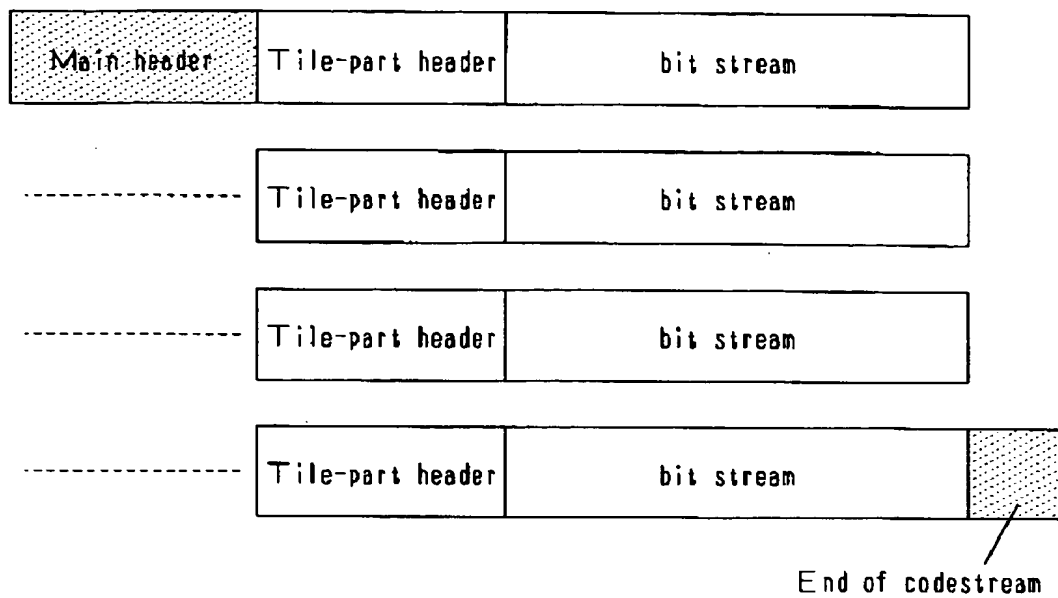
【図 4】



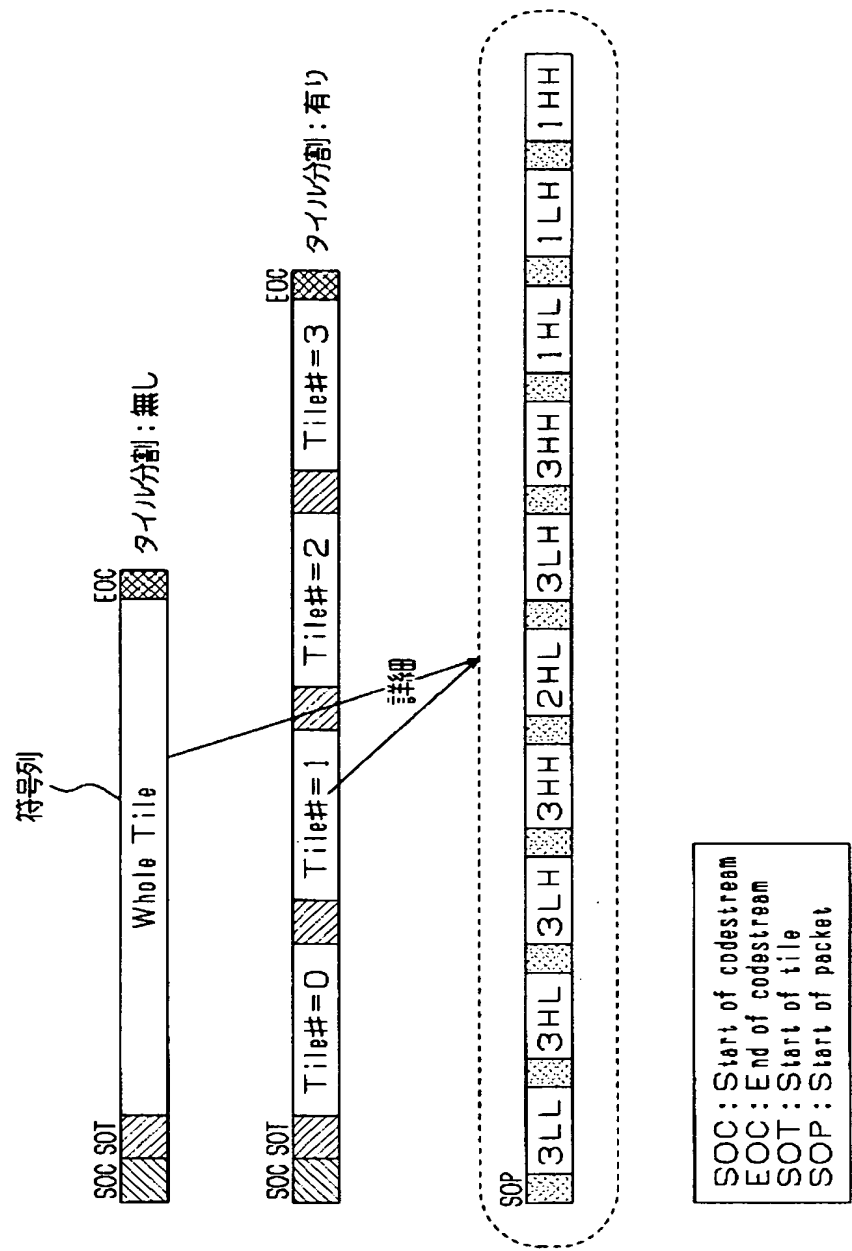
【図 5】



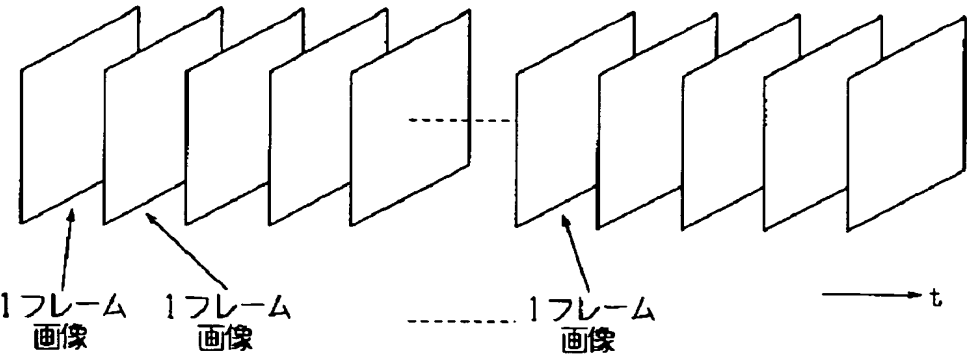
【図 6】



【図 7】



【図 8】



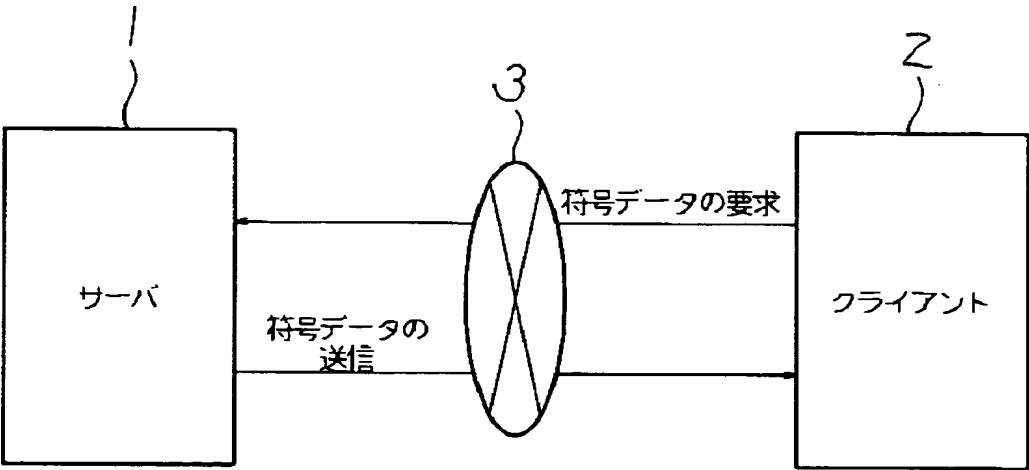
【図 9】

D0	V0	D1
H0	X	H1
D2	V1	D3

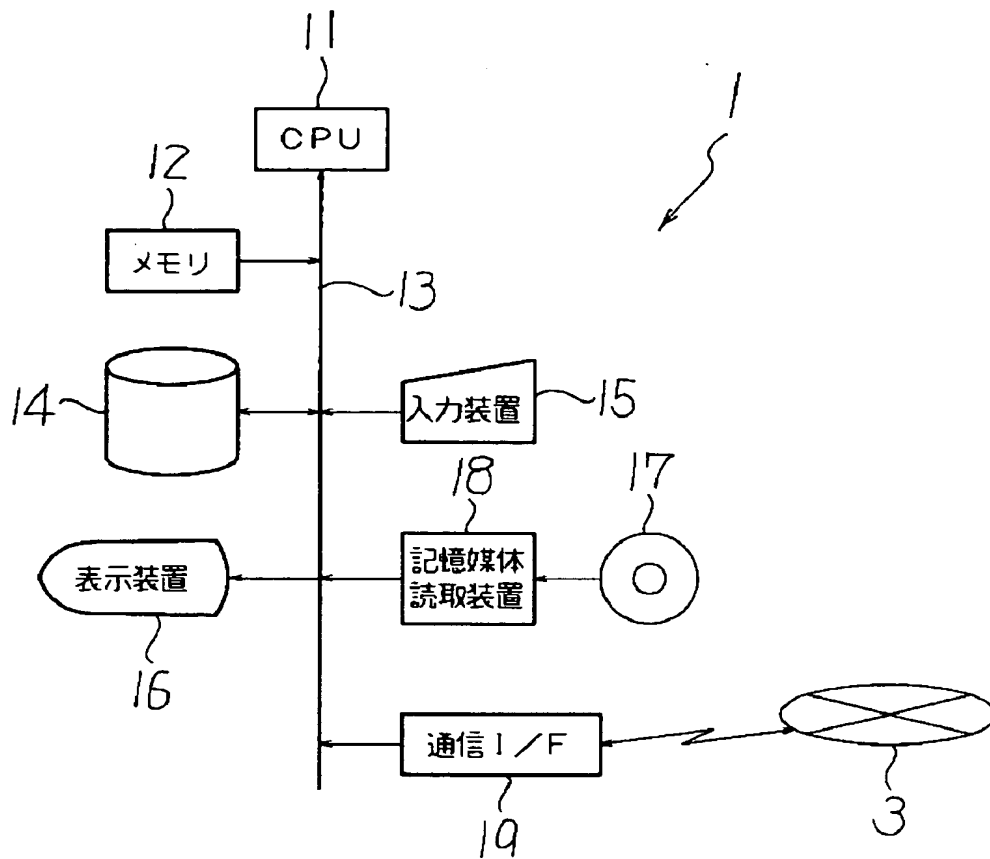
【図 1 0】

SOP	Lsop	Nsop
-----	------	------

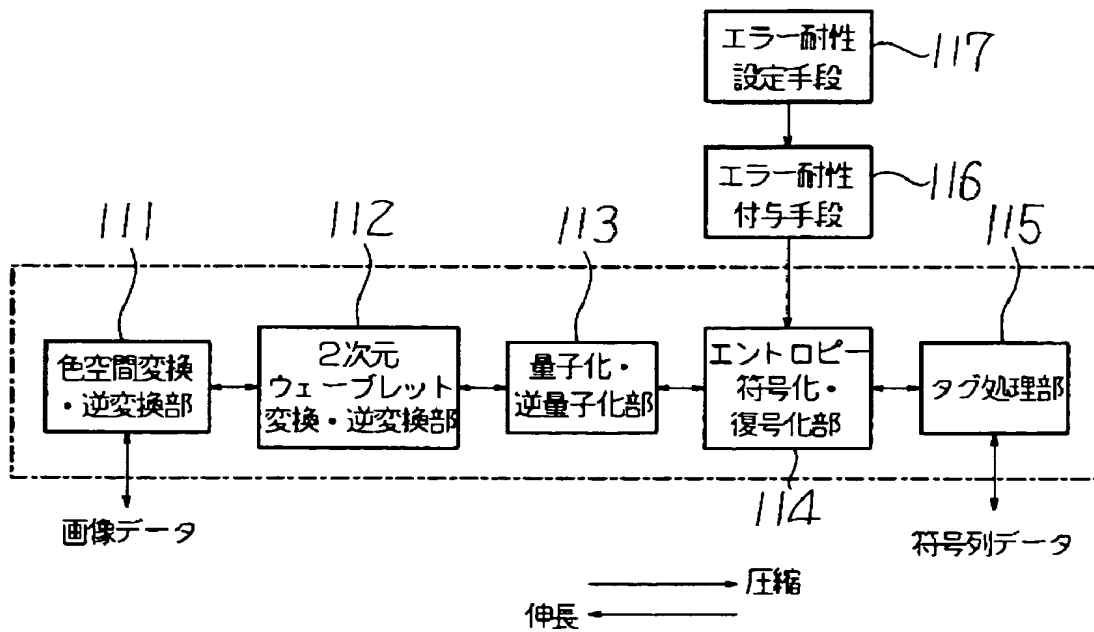
【図 1 1】



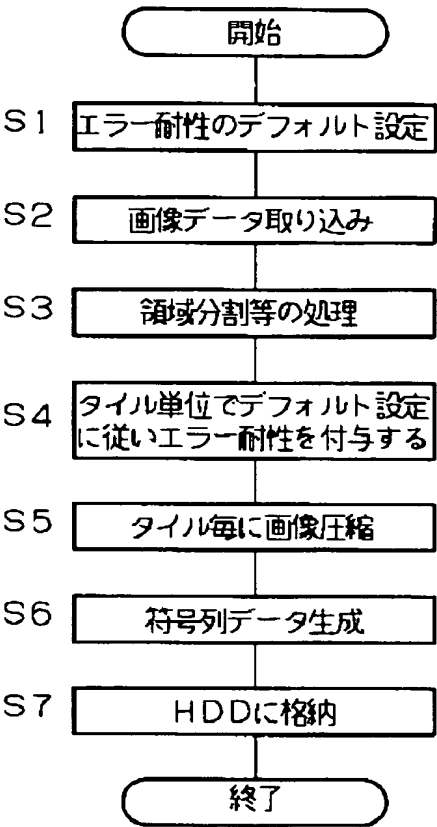
【図 1 2】



【図 1 3】

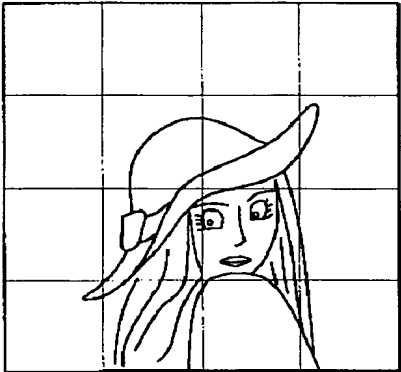


【図 1 4】



【図 1 5】

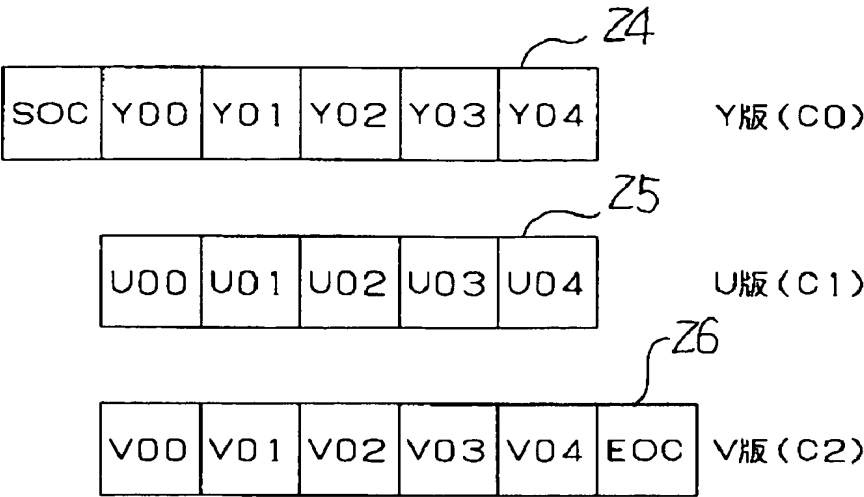
(a)



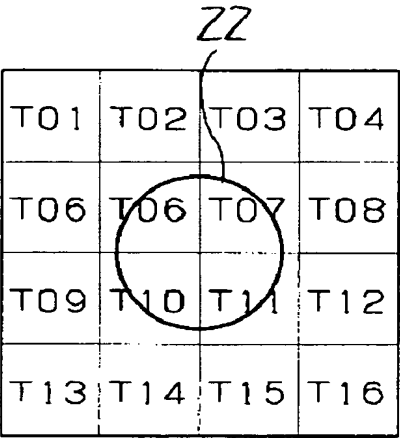
(b)

94100	94101	94102	94103
94104	94105	94106	94107
94108	94109	94110	94111
94112	94113	94114	94115

【図 16】



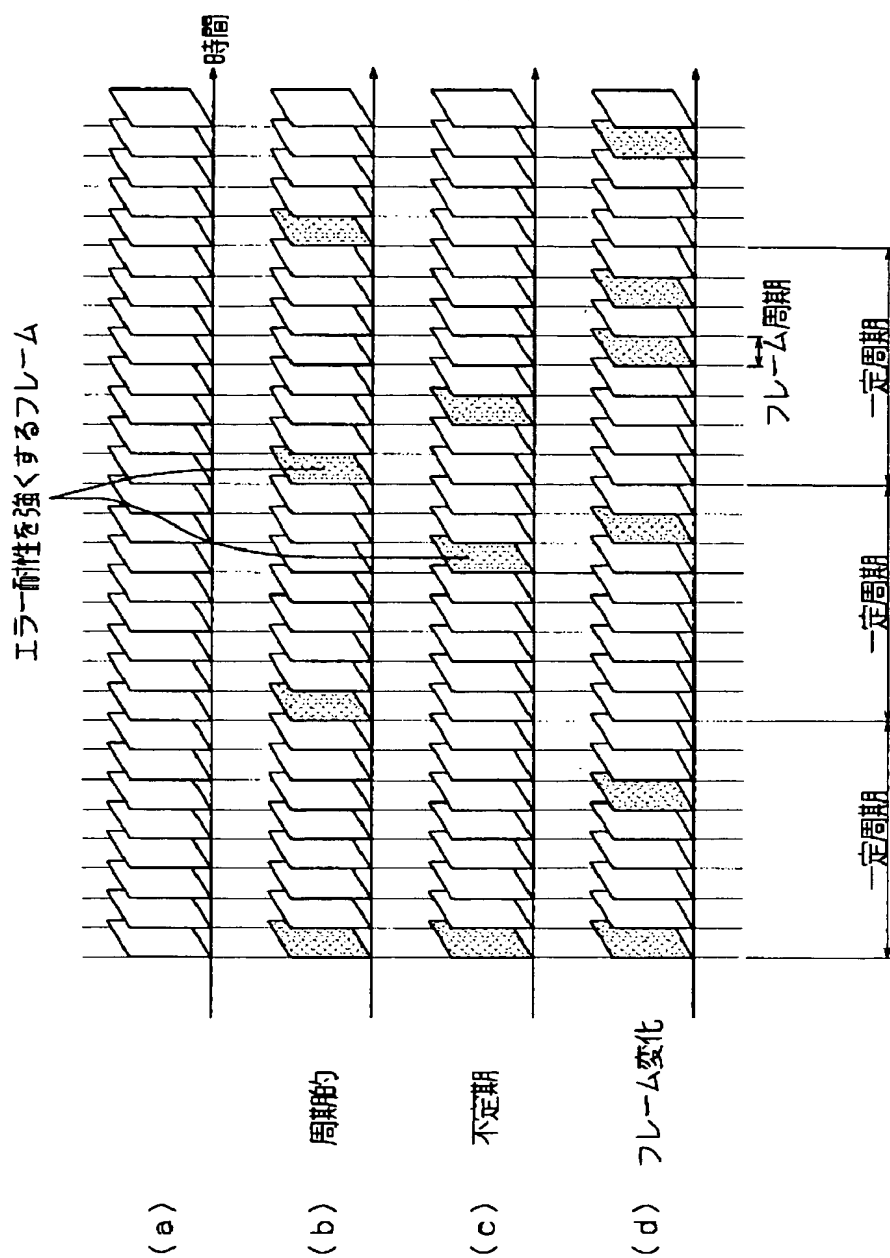
【図 17】



【図 18】

<div>スタイル 番号</div>	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
12	2	2	2	2	2	6	6	2	2	6	6	2	2	2	2	2
11	2	2	2	2	2	6	6	2	2	6	6	2	2	2	2	2
10	2	2	2	2	2	6	6	2	2	6	6	2	2	2	2	2
9	2	2	2	2	2	6	6	2	2	6	6	2	2	2	2	2
8	1	1	1	1	1	5	5	1	1	5	5	1	1	1	1	1
7	1	1	1	1	1	5	5	1	1	5	5	1	1	1	1	1
6	1	1	1	1	1	4	4	1	1	4	4	1	1	1	1	1
5	1	1	1	1	1	4	4	1	1	4	4	1	1	1	1	1
4	0	0	0	0	0	3	3	0	0	3	3	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	3	3	0	0	3	3	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	2	2	0	0	2	2	0	0	0	0	0
1	0	0	0	0	0	2	2	0	0	2	2	0	0	0	0	0

【図 19】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 J P E G 2 0 0 0 に従い圧縮符号化される符号データに関して、極力伝送負荷、伝送時間をかけることなく、必要最低限の画質を保証できる符号データの伝送を可能にする。

【解決手段】 通信伝送路を介して伝送される画像は、一般に、その画像全体が一律に重要ではなく、重要性に差があり、例えば、中央部の画像データが重要であることが多いので、塗り潰して示す中央部のタイル 5, 6, 9, 10 には強いエラー耐性を付与し、その周辺部のタイル 0, 1, 2, 3, 4, 7, 8, 11, 12, 13, 14, 15 には弱いエラー耐性（又は、ゼロ）を付与するように耐性レベルをタイルに応じて異ならせて設定することで、極力伝送負荷、伝送時間をかけることなく、重要となる中央部のデータ転送を確保し、必要最低限の画質を保証できるようにした。

【選択図】 図 1 5

特願 2 0 0 2 - 3 3 6 3 9 0

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 6 7 4 7]

1. 変更年月日

2 0 0 2 年 5 月 1 7 日

[変更理由]

住所変更

住 所

東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号

氏 名

株式会社リコー